

(11)特許出願公開番号

特開平8-196796

(43)公開日 平成8年(1996)8月6日

技術表示箇所

D O 6 F 58/02
58/04

F

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-8965

(22)出願日 平成7年(1995)1月24日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 谷川 雅信

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

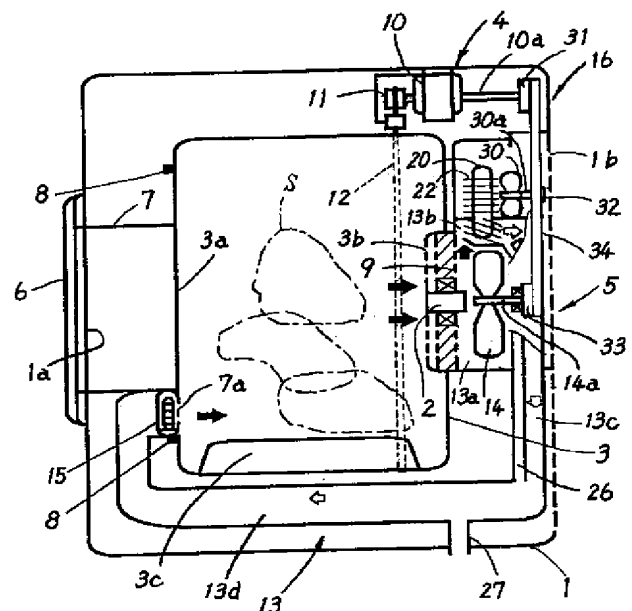
(74)代理人 弁理士 中村 恒久

(54) 【発明の名称】 衣類乾燥機

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構造でドラム内からの高温多湿空気を効率良く除湿する。

【構成】 ドラム3内の高温多湿空気を乾燥用ファン14により吸引する。高温多湿空気がヒートパイプ20付近を通過すると、ヒートパイプ20において高温側で高温多湿空気の熱を奪い、低温側で放熱を行うことにより、高温多湿空気と外気の低温空気との間で熱交換させ、高温多湿空気の除湿を行う。



3 ドラム 14 乾燥用ファン 20 ヒートパイプ

【特許請求の範囲】

【請求項1】衣類を収納するドラム内に高温空気を供給して衣類を乾燥させる衣類乾燥機において、前記ドラム内からの高温多湿空気に接し、かつ低温流体に接するヒートパイプが設けられたことを特徴とする衣類乾燥機。

【請求項2】ヒートパイプの低温側の体積が高温側の体積よりも大とされたことを特徴とする請求項1記載の衣類乾燥機。

【請求項3】ヒートパイプの外面にフィンが設けられ、該フィンに水滴の付着を防止する水滴付着防止手段が設けられたことを特徴とする請求項1または2記載の衣類乾燥機。

【請求項4】ヒートパイプの低温側を冷却するための冷却用ファンが設けられ、該冷却用ファンは乾燥用ファンの駆動モータにより駆動されることを特徴とする請求項1記載の衣類乾燥機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ドラム内からの高温多湿空気を除湿する機能を有するドラム式の衣類乾燥機に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ドラム式衣類乾燥機においては、乾燥させたい衣類を収納したドラムを回転させながら電気ヒータやガス等で加熱した高温空気をドラム内に供給して衣類を乾燥させている。そして、衣類を乾燥させることにより高温多湿となってドラム内から排出された空気は、そのまま機外へ放出したり、あるいは外気の低温空気と熱交換させて空冷除湿した後に再びドラム内に供給している。

【0003】ここで、衣類の乾燥を促進させるためには、一般的には電気ヒータ等の容量を大きくしたり、ドラム内に供給する高温空気の風量を大きくすればよい。しかしながら、電気ヒータの容量を大きくすることは、消費電力上あるいは家庭内配線の電力容量上好ましくない。また、単に高温空気の風量を大きくすると、電気ヒータとしてニクロム線ヒータを使用している場合には風量の増大に伴ってドラム内に供給される空気の温度が下がり乾燥促進にはあまり寄与しないし、PTCヒータを使用している場合には風量の増大に伴って消費電力が増大するといった問題があった。

【0004】したがって、電気ヒータ等の容量や高温空気の風量を大きくしなくても衣類の乾燥を促進させて乾燥時間を短縮するために、ドラム内からの高温多湿空気を効率良く除湿して循環させるといった提案がなされている。例えば、特開昭63-19198号公報においては、冷却水（水道水）を用いてドラム内からの高温多湿空気を除湿冷却して再びドラム内に供給する水冷式の衣類乾燥機が開示されている。また、特開平2-3022

99号公報においては、ドラムの後方に樹脂製両翼ファンを設け、ドラム内からの高温多湿空気と外気とを樹脂製両翼ファンを介して熱交換させることにより高温多湿空気の除湿を行う衣類乾燥機が開示されている。さらに、特開平3-79971号公報においては、ヒートポンプ機構によりドラム内からの高温多湿空気を除湿する衣類乾燥機が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の水冷式の衣類乾燥機においては、専用の水道栓、水道水を衣類乾燥機まで延長給水するためのホースや給水量を制御するための給水弁が必要であり、コストがかさみ、設置場所が限定される等の不具合が生じていた。

【0006】また、樹脂製両翼ファンを設けた衣類乾燥機においては、熱伝導率が低い樹脂製両翼ファンの両側で通常2m³/分程度の多量の空気を熱交換させるため、50～60%の低い除湿率しか示さないという問題があった。さらに、ヒートポンプ機構を設けた衣類乾燥機においては、構造が大掛かりで装置の小型化の妨げとなっており、またコスト的にも高価であった。

【0007】本発明は、上記に鑑み、簡単な構造で、ドラム内からの高温多湿空気の除湿を効率良く行える衣類乾燥機の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による課題解決手段は、図1、2の如く、衣類Sを収納するドラム3内に高温空気を供給して衣類Sを乾燥させる衣類乾燥機において、ドラム3内からの高温多湿空気に接し、かつ低温流体に接するヒートパイプ20が設けられたものである。

【0009】また、ヒートパイプ20の低温側の体積が高温側の体積よりも大とされ、ヒートパイプ20の外面にフィン22が設けられ、フィン22に水滴の付着を防止する水滴付着防止手段が設けられている。

【0010】さらに、ヒートパイプ20の低温側を冷却するための冷却用ファン30が設けられ、冷却用ファン30は乾燥用ファン14の駆動モータ10により駆動されるものである。

【0011】

【作用】上記課題解決手段において、ドラム3内の高温多湿空気を乾燥用ファン14により排出する。高温多湿空気がヒートパイプ20付近を通過すると、ヒートパイプ20において高温側で高温多湿空気から熱を奪い、低温側で放熱することにより、高温多湿空気と低温流体との間で熱交換が行われる。

【0012】ここで、ヒートパイプ20の低温側の体積を高温側の体積よりも大とし、またヒートパイプ20の低温側を冷却用ファン30により冷却し、さらにはヒートパイプ20の外面にフィン22を水滴が付着しないように設けると、ヒートパイプ20による高温多湿空気と

低温流体との熱交換効率がより一層高まり、高温多湿空気を急速に冷却でき、高温多湿空気に含まれる水分の凝縮が促進して除湿性能が向上する。

【0013】

【実施例】本発明の一実施例の衣類乾燥機は、図1に示すように、箱形の乾燥機本体1と、該乾燥機本体1に水平軸2周りに回転自在に支持された衣類Sを収納するドラム3と、該ドラム3を回転させる駆動部4と、ドラム3内から排出された空気を循環させて再びドラム3内に戻すための空気循環部5とを備えている。

【0014】前記乾燥機本体1の前面中央には、衣類投入用の開口1aが形成されており、開口1aを開閉する開閉扉6が配されている。乾燥機本体1の後面には、外気（低温空気）を乾燥機本体1内に取り入れるための複数の小孔1bが形成されている。

【0015】前記ドラム3は、円筒形状をしており、前面中央に中央開口3aが形成されている。この中央開口3aは、乾燥機本体1の開口1aの周縁に固定された筒状の連結体7を介して乾燥機本体1の開口1aと連通されており、連結体7とドラム3の中央開口3aの周縁とがシール軸受け8を介して連結されている。そして、連結体7の下部には、ドラム3内に送風するための空気流入口7aが形成されている。また、ドラム3の後面中央における水平軸2の周りには、空気流出口3bが形成されており、空気流出口3bの後方には、ドラム3内からの空気に混って排出される細かい糸屑等を捕集するフィルタ9が取り付けられている。なお、図1中、3cはドラム3内に突出形成されたバッフルである。

【0016】前記駆動部4は、乾燥機本体1の上部に固定された駆動モータ10と、該駆動モータ10のモータ軸10aの一端側に取り付けられた第一プーリ11と、該第一プーリ11とドラム3の外周部との間に掛け巻かれた駆動伝達用ベルト12とを備えている。そして、ドラム3の回転数は、50～60rpm程度に設定されている。

【0017】前記空気循環部5は、一端側がドラム3の空気流出口3bに連通し他端側が空気流入口7aに連通した循環経路13と、循環経路13に一端側から他端側に至る空気流を形成する乾燥用ファン14とからなる。循環経路13は、ドラム3の空気流出口3bに対向して形成され乾燥用ファン14が収納されたファン室13aと、該ファン室13aの上部からファン室13aの上方を通過して水平方向に配された冷却路13bと、該冷却路13bからドラム3の後面に沿って上下方向に配された上下路13cと、該上下路13cの下部からドラム3の下方を通過して水平方向に配され空気流入口7aに至る水平路13dとを備えており、水平路13dの端部には、ドラム3内に送り込む空気を加熱する1KW前後の電気ヒータ（PTCヒータ）15が内装されている。また、乾燥用ファン14は、後述する駆動伝達機構16を介し

て駆動部4の駆動モータ10により回転駆動される。

【0018】そして、冷却路13bの上面には、ドラム3内からの高温多湿空気に接し、かつ乾燥機本体1の小孔1bから乾燥機本体1内に流入する低温流体である外気（以下、低温空気と称す）に接する複数の金属製（銅製あるいはアルミニウム製）のヒートパイプ20が上下方向に貫通保持されている。ヒートパイプ20には、アンモニアやメタノール等の作動流体21が充填されており、この作動流体21は、ドラム3内からの高温多湿空気から熱を奪いながら蒸発して上昇し、低温側に移ると放熱しながら凝縮して重力により落下し、高温側すなわちヒートパイプ20の底部に液体として再び溜まるといったサイクルを繰り返すものである。したがって、このヒートパイプ20により高温多湿空気と低温空気との熱交換が可能となっている。

【0019】また、ヒートパイプ20の冷却速度を速くして作動流体21の蒸発および凝縮を活発に行わせるために、図1、2に示すようにヒートパイプ20の低温側（低温空気に接する側）の体積が高温側（高温多湿空気に接する側）の体積よりも大となるようにヒートパイプ20が取り付けられている。本実施例では、直径15.88mm、長さ300mmのヒートパイプ20が36本使用されており、高温側の体積と低温側の体積との比率が3：7に設定されている。

【0020】さらに、ヒートパイプ20の外周には、高温多湿空気および低温空気との接触面積を大とするための複数の金属製のフィン22が取り付けられている。そして、ヒートパイプ20の高温側に取り付けられたフィン22は、水平状態から20度以上傾けられ、その表面には撓水加工が施されている。これにより、高温多湿空気に含まれる水分が凝縮して水滴となってフィン22の表面に付着したとき、水滴をフィン22から自然に落下させてフィン22への水滴の付着を防止することができる。したがって、フィン22の傾きおよび撓水加工により、フィン22への水滴の付着を防止する水滴付着防止手段が構成されている。

【0021】そして、高温多湿空気に含まれる水分が凝縮して生じた水滴を乾燥機本体1の外部に排出するために、フィン22の下方に配されフィン22よりも大きな受け口を有する受け皿25と、該受け皿25の底部に連結され循環経路13の上下路13cに配された排水ホース26と、循環経路13の水平路13dから分岐して乾燥機本体1の外部に通じる排水管27とが設けられている。

【0022】さらに、ヒートパイプ20の低温側を強制空冷するための冷却用ファン30が設けられている。この冷却用ファン30は、乾燥機本体1内における循環経路13の冷却路13bの上方で、ヒートパイプ20の低温側に対向して回転自在に配されている。そして、冷却用ファン30は、前記駆動伝達機構16を介して乾燥用

10

20

30

40

50

ファン14とともに駆動モータ10により回転駆動される。駆動伝達機構16は、駆動モータ10のモータ軸10aの他端側に取り付けられた第二プーリ31と、冷却用ファン30の回転軸30aに取り付けられた冷却用ファンプーリ32と、乾燥用ファン14の回転軸14aに取り付けられた乾燥用ファンプーリ33と、各プーリ31, 32, 33に掛け巻きされた駆動伝達用ベルト34とからなる。なお、2段の冷却用ファンプーリ32を用いて、第二プーリ31と冷却用ファンプーリ32、冷却用ファンプーリ32と乾燥用ファンプーリ33とに夫々

10 ベルトを掛け巻きした構造としてもよい。
【0023】上記構成において、ドラム3内に衣類Sを投入後、駆動モータ10を駆動してドラム3、乾燥用ファン14および冷却用ファン30を回転駆動させる。すると、電気ヒータ15により加熱された高温空気がドラム3の空気流入口7aからドラム3内に流入し、ドラム3内の衣類Sを乾燥させる。このとき、ドラム3内の空気は衣類Sに含まれる水分を奪って高温多湿となり、この高温多湿空気は乾燥用ファン14により約 $2\text{m}^3/\text{分}$ でドラム3の空気流出口3bから循環経路13のファン室13aに吸引される。そして、ファン室13aから冷却路13bに流れ込んだ高温多湿空気がヒートパイプ20付近を通過すると、ヒートパイプ20の作動流体21が蒸発および凝縮の上述のサイクルを繰り返し、高温多湿空気と低温空気との間で熱交換を行う。

【0024】ここで、ヒートパイプ20の低温側の体積はヒートパイプ20の高温側の体積よりも大であり、またヒートパイプ20の低温側は冷却用ファン30により冷却されており、さらにはヒートパイプ20のフィン22によりヒートパイプ20と高温多湿空気および低温空気との接触面積が大となっているので、ヒートパイプ20の高温側では作動流体21が素早く蒸発し、ヒートパイプ20の低温側では作動流体21が素早く凝縮し、ヒートパイプ20による高温多湿空気と低温空気との熱交換効率が高くなり、これにより高温多湿空気が急速に冷却されて水分が凝縮しやすくなり、高温多湿空気の除湿を効率良く行ことができる。

【0025】熱交換後、高温多湿空気に含まれる水分が凝縮することによりヒートパイプ20のフィン22に付着した水滴は、フィン22の傾斜に沿って流れて受け皿25に落下し、排水ホース26を伝って循環経路13の水平路13dに達し、排水管27から乾燥機本体1の外部に排出される。

【0026】また、ヒートパイプ20により除湿冷却された空気は、循環経路13の上下路13cおよび水平路13dを通過し、乾燥機本体1の小孔1bから流入した上下路13cおよび水平路13dの周りの外気によってさらに冷却される。このとき、ヒートパイプ20付近で凝縮しきれなかった水分が凝縮して水滴となり、排水ホース26からの水滴と一緒に排水管27から排出され

る。そして、空冷除湿されて低温乾燥状態となった空気を再び電気ヒータ15により加熱し、ドラム3の空気流入路7aからドラム3内に送風して衣類Sを乾燥する。

【0027】実験によると、例えば乾燥用ファン14により 60°C 、 $80\%\text{RH}$ の高温多湿空気を $3\text{m}^3/\text{分}$ で循環経路13内に吸引し、冷却用ファン30により 20°C 、 $50\%\text{RH}$ の低温空気を $4\text{m}^3/\text{分}$ で送風すると、約 18KWh の熱量が移送され、高温多湿空気が約 6°C 下がり1時間当たり約 50cc の凝縮水が得られる。さらに、ヒートパイプ20により除湿冷却された空気が排水

27付近に到達するまでに 40°C 前後まで空冷されるので、さらに1時間当たり約 200cc の凝縮水が得られる。 60°C 、 $80\%\text{RH}$ の高温多湿空気をヒートパイプ20を使用せずに単に空冷したときに 45°C 前後となって1時間当たり約 180cc の凝縮水が得られるのに対して、空気中の絶対湿度が低くなり除湿される水分が多くなるので、単に空冷したときには 2kg の衣類Sの乾燥に要していた約90分の乾燥時間を2割程度短縮できる。

【0028】このように、金属製のヒートパイプ20によりドラム3内からの高温多湿空気と低温空気とを熱交換させて高温多湿空気を除湿冷却しており、除湿性能を向上させるための構造を簡単にすることができて小型化およびコストダウンが可能となり、消費電力量も少なくてすむ。しかも、ドラム3内からの高温多湿空気を効率良く除湿して高温乾燥空気として再びドラム3内に供給しているので、衣類Sの乾燥時間を短縮することができる。

【0029】また、ヒートパイプ20の低温側の体積が高温側の体積よりも大とされているので、ヒートパイプ20の冷却速度を速くして作動流体21の蒸発および凝縮を活発に行わせて、ヒートパイプ20による高温多湿空気と低温空気との熱交換効率を高めることができる。このため、高温多湿空気を急速に冷却でき、高温多湿空気に含まれる水分の凝縮が促進して除湿性能をさらに向上させることができる。

【0030】さらに、ヒートパイプ20に周囲空気との接触面積を大とするための金属製のフィン22が設けられているため、ヒートパイプ20付近での高温多湿空気および低温空気の滞留時間が長くなり、高温多湿空気と低温空気との熱交換効率をより高めることができる。しかも、フィン22は傾斜して配されており、表面に排水加工が施されているため、高温多湿空気に含まれる水分が凝縮して水滴となってフィン22の表面に付着したとき、水滴をフィン22から自然に落下させることができ、フィン22に付着した水滴に伴う熱交換効率の低下を防止できる。また、フィン22から落下した水滴は受け皿25および排水ホース26を介して機外に排出されるため、循環経路13内に水滴が付着して留まることがなく、循環経路13での熱交換効率の低下を防止でき

る。

【0031】さらにまた、乾燥用ファン14を駆動する駆動モータ10により冷却用ファン30を駆動しているので、冷却用ファン30を駆動するための専用のモータを必要とせず、小型化およびコストダウンが可能となる。

【0032】なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施例に多くの修正および変更を加え得ることは勿論である。例えば、ヒートパイプ20は、ドラム3内からの高温多湿空気に接し、かつ低温空気に接していれば、例えば上下路13cや水平路13dに配置してもよい。また、本発明の衣類乾燥機は、ドラム3内からの高温多湿空気を除湿して循環させるタイプのものに限定されず、ドラム3内からの高温多湿空気を除湿して機外に排出するタイプのものであってもよい。さらに、低温空気でヒートパイプ20の低温側を冷却する代わりに、高温多湿空気を冷却したときの凝縮水をヒートパイプ20の低温側に供給して冷却する構造や他の冷却水を利用する構造としてもよい。

【0033】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、請求項1の発明によると、ヒートパイプによりドラム内からの高温多湿空気と低温流体とを熱交換させて高温多湿空気を除湿冷却しており、除湿性能を向上して乾燥時間を短縮するための構造を簡単にすることができて小型化およびコストダウンが可能となり、消費電力量も少なくてすむ。

【0034】請求項2の発明によると、ヒートパイプの

低温側の体積が高温側の体積よりも大とされているので、ヒートパイプ内の作動流体の冷却速度が速くなって高温多湿空気と低温流体との熱交換効率を高めることができる。このため、高温多湿空気を急速に冷却でき、高温多湿空気に含まれる水分の凝縮が促進して除湿性能をさらに向上させることができる。

【0035】請求項3の発明によると、ヒートパイプの外面にフィンが設けられているため、ヒートパイプ付近での高温多湿空気および低温流体の滞留時間が長くなり、高温多湿空気と低温流体との熱交換効率をより高めることができる。しかも、高温多湿空気に含まれる水分が凝縮したときの水滴がフィンの表面に付着することを防止しているので、フィンに付着した水滴に伴う熱交換効率の低下を防止できる。

【0036】請求項4の発明によると、乾燥用ファンの駆動モータにより冷却用ファンを駆動しているので、冷却用ファンを駆動するための専用のモータを必要とせず、小型化およびコストダウンが可能となる。

【図面の簡単な説明】

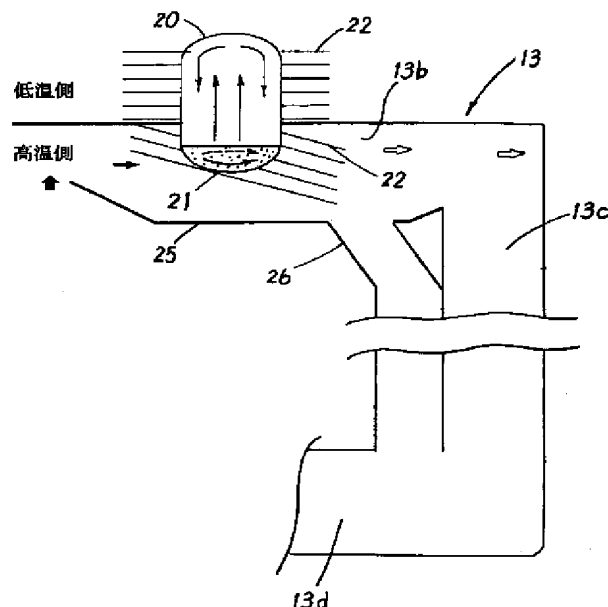
【図1】本発明の一実施例の衣類乾燥機の構成図

【図2】ヒートパイプの構成図

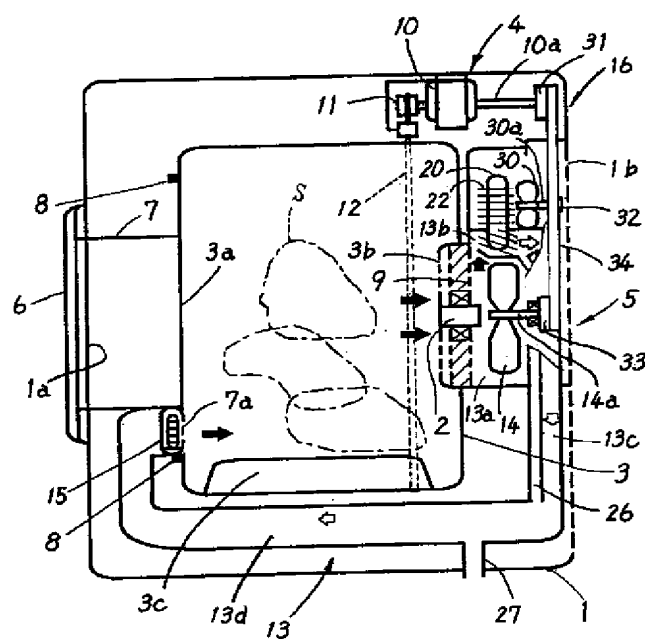
【符号の説明】

- 3 ドラム
- 10 駆動モータ
- 14 乾燥用ファン
- 20 ヒートパイプ
- 22 フィン
- 30 冷却用ファン

【図2】



【図1】



3 ドラム 14 乾燥用ファン 20 ヒートパイプ

PAT-NO: JP408196796A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08196796 A
TITLE: CLOTHES DRYER
PUBN-DATE: August 6, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TANIGAWA, MASANOBU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHARP CORP	N/A

APPL-NO: JP07008965
APPL-DATE: January 24, 1995

INT-CL (IPC): D06F058/02 , D06F058/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To effectively dehumidify the high temperature and high humidity air in the drum using a simple structure.

CONSTITUTION: The high temperature and high humidity air inside the drum 3 is sucked by the drying fan 14. When the high temperature and high humidity air passes through the area adjacent to the heat pipe 20, its heat is absorbed by the pipe on the high temperature side and the heat thus absorbed is released on the low temperature side. Thus, the high temperature and high humidity air is dehumidified by the heat exchange process between the high temperature and high humidity air and outdoor cold air.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO